6.4 高屏地區

作物施肥手冊（水稻）

高雄區農業改良場　胡智傑、張芯瑜、張雅菁

一、適宜栽植風土條件

(一)氣候條件

水稻性喜高溫多雨氣候，生長最適宜之年雨量約在1,000公厘以上，而在雨量不足之區，配合充分之水分灌溉，亦可得相同之產量。

氣溫為水稻生長上另一重要因子，最適宜生長溫度約為25–30℃。水稻於高屏地區容易發生高溫傷害，在營養生長期發生高溫傷害會造成葉尖白化及分蘗數減少等現象。抽穗開花期若遭受高溫傷害，則會導致空穎而影響水稻產量及品質；成熟期遭受高溫傷害，則穀粒會變小、心腹白或不稔實率增加。

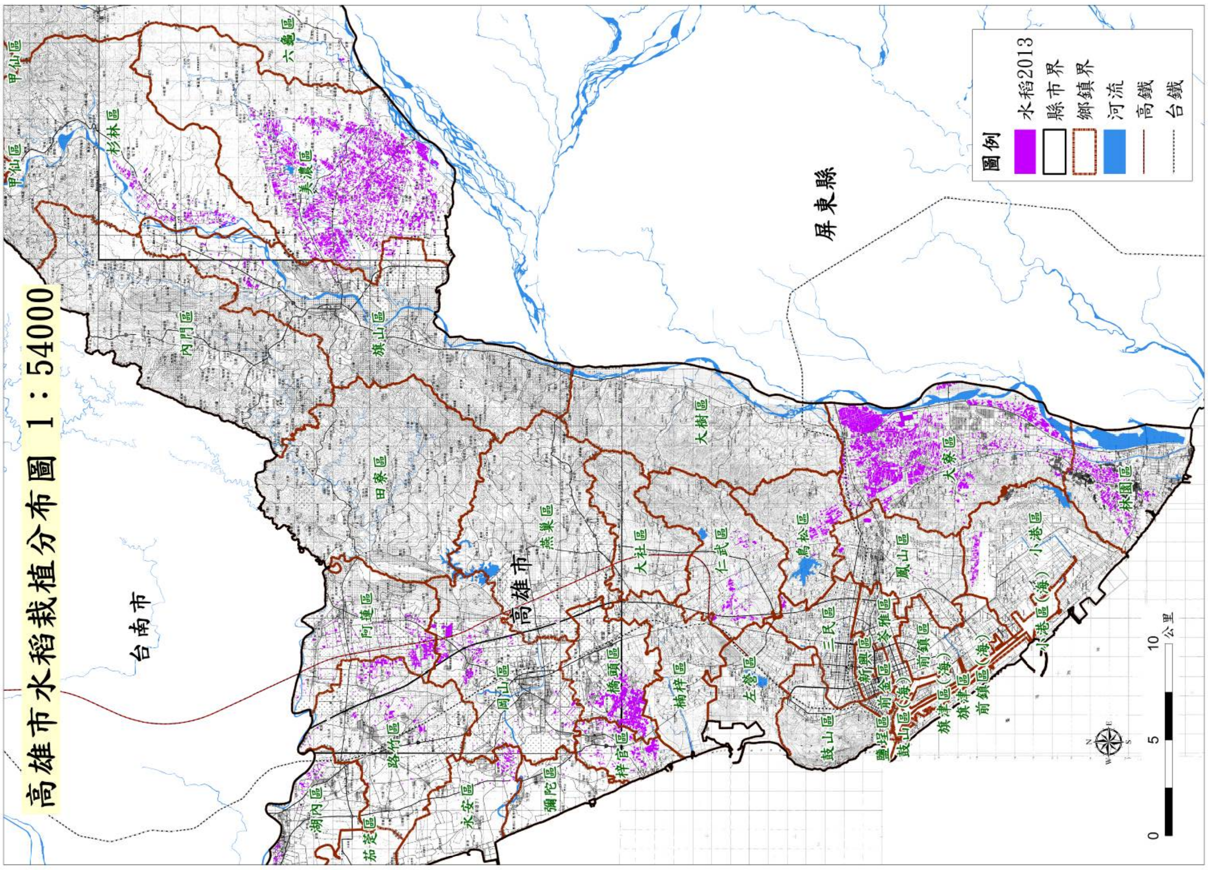
水稻生育期間於第一期作的秧苗期及第二期作的孕穗期需注意低溫的影響，秧苗期若遭寒害，輕則葉色黃化，重者則萎凋死亡或爛秧；孕穗期則會影響穀粒的形成，輕則發生不稔實的現象，重則發生空粒情形，影響收成產量。

(二)土壤條件

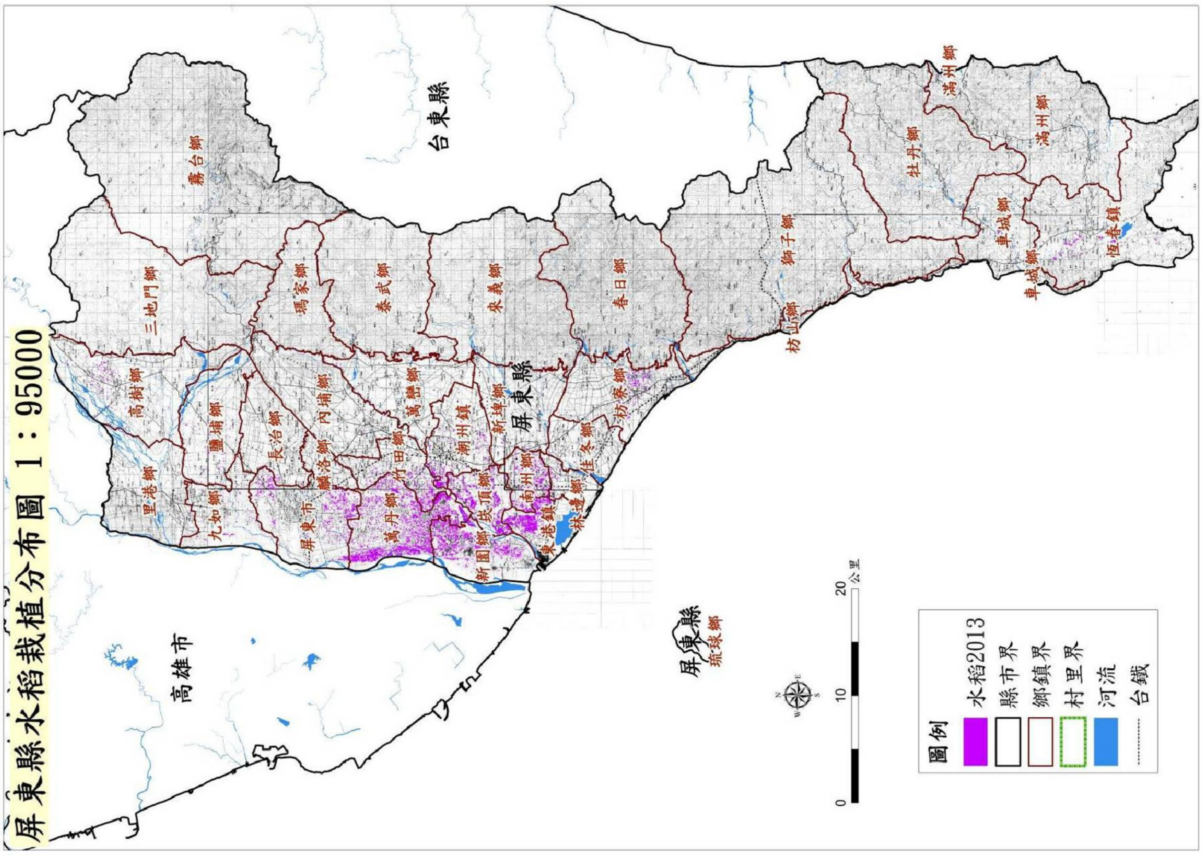
水稻田土壤以 pH5.5-pH7.0 為佳，水稻田土壤以壤土或腐植壤土為佳，其次為黏質壤土，再次為砂質壤土。稻田雖需較多量的水，但土壤須有良好的滲透性，避免水分停滯，影響土壤之通氣，進而影響水稻根系之生長。

(三)主要栽培品種及產地分佈與產業介紹

依據稻作育成種資料庫統計，2013 年高屏地區水稻栽培面積約一萬兩千公頃，佔全國水稻栽培面積 5%，其中水稻品種栽培面積最大者與全國栽培面積排名第一之品種相同，皆為台南 11 號，其次分別為高雄 146 號(813 公頃)、台東 30 號(716 公頃)、台稉 5 號(685 公頃)、台中秈糯 2 號(569 公頃)、高雄 145 號(516 公頃)及高雄秈 7 號(464 公頃)。高雄市以美濃區與大寮區種植面積較多(圖一)，屏東縣則以萬丹鄉、崁頂鄉及新園鄉種植面積較廣(圖二)。



圖一、農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖



圖二、農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖

(四)水分灌溉管理

1. 有效分蘗終期至幼穗形成期：力行曬田，曬至田間略為龜裂狀態，可以促進土壤之通氣，供給根系氧氣，促進稻根伸展，亦可抑制無效分蘗。第一期作約於插秧後 40-53 天進行曬田以抑制無效分蘗，第二期作則於插秧後 30-50 天進行曬田。若發現稻株葉片發生捲曲現象，表示植物體缺水，應立即灌溉。
2. 幼穗形成期至幼穗形成終期：此時期葉面積大增，蒸散作用及光合作用較強，根部活性旺盛，對養分與水分需求量高，實施深水灌溉(5-10 公分)。若施穗肥(於幼穗長度 2 mm時施用)，應先排水至 1.5 公分水深再行施肥，其後於第二天實施深水灌溉至幼穗完成期為止。
3. 抽穗開花期：此時期之水分管理採行 5-10 公分之深水灌溉，收穫前勿太早斷水，避免產生心腹白米及胴裂米。

二、土壤營養診斷

(一)土壤採樣方法

進行水稻田肥培管理前，應先將檢測欲種植水稻之田區土壤肥力，水稻根系不深，故採取表土約0-20公分土壤即可。以土鏟或移植鏝逢機採取包含前、中、後區共四至五處的土壤，若農地在五分地以上，則可自行分為不同區域進行採樣，同樣將土壤置於塑膠盆或塑膠桶中充分混合後成為一個混合樣本，自其中取出約500-1,000公克，裝於乾淨採樣袋中，並於採樣袋外面註明姓名、地點、作物、採樣日期及表、底土等資料，然後送驗。並配合本場土壤肥力檢測，適時、適量、適法進行合理化施肥。

(二)高雄區農業改良場水稻土壤肥力檢測標準

酸鹼度	有機質	Bray-1 磷	交換性鉀	交換性鈣	交換性鎂	鐵	錳	銅	鋅	電導度
(1:1)	g/kg	mg/kg								dS/m
5.5-7.5	>20	50-150	80-200	1000-3000	80-250	50-300	30-140	10-20	10-25	0.2-0.6

三、土壤管理與施肥推薦

(一)依據土壤管理組圖(圖三至圖八）之土壤管理推薦為：

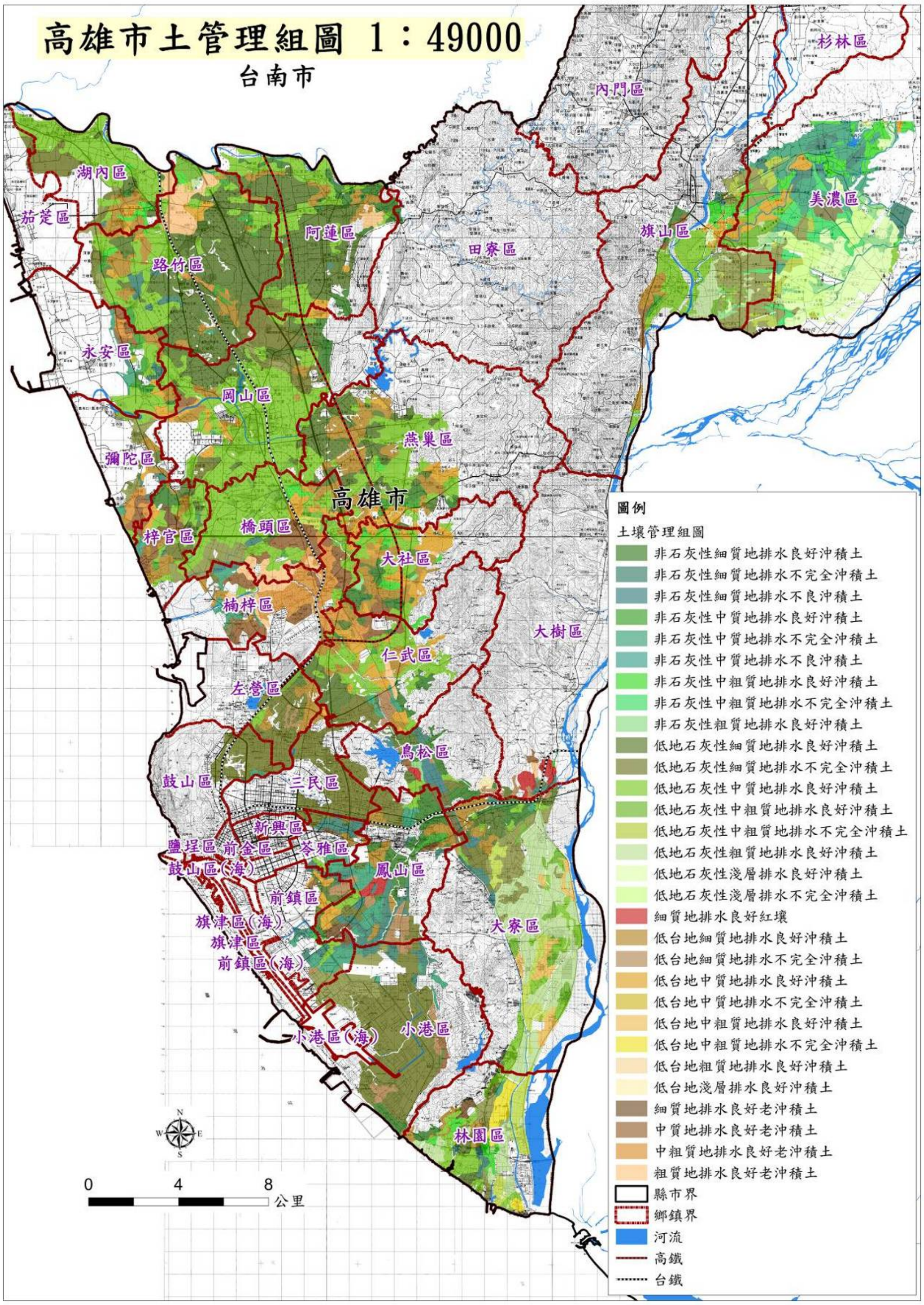
高雄市

1. 栽種水稻面積最廣之美濃區，主要為非石灰性砂頁岩及黏板岩混合沖積土，排水良，土壤質地為坋質壤土，pH值5.6至7.9之間，該區土壤pH值大多超過7.0，為微鹼性的土壤。
2. 大寮區為石灰性砂岩頁岩沖積土，位於低地，排水不完全。剖面質地上部粗坋質壤土至極細砂土，於90公分左右轉變為下部之坋質壤土至坋質黏壤土，該區土壤pH值於6.1至7.8之間。
3. 高雄市美濃區及大寮區，土壤多呈中性至微鹼性，需注意微量元素之補充，該

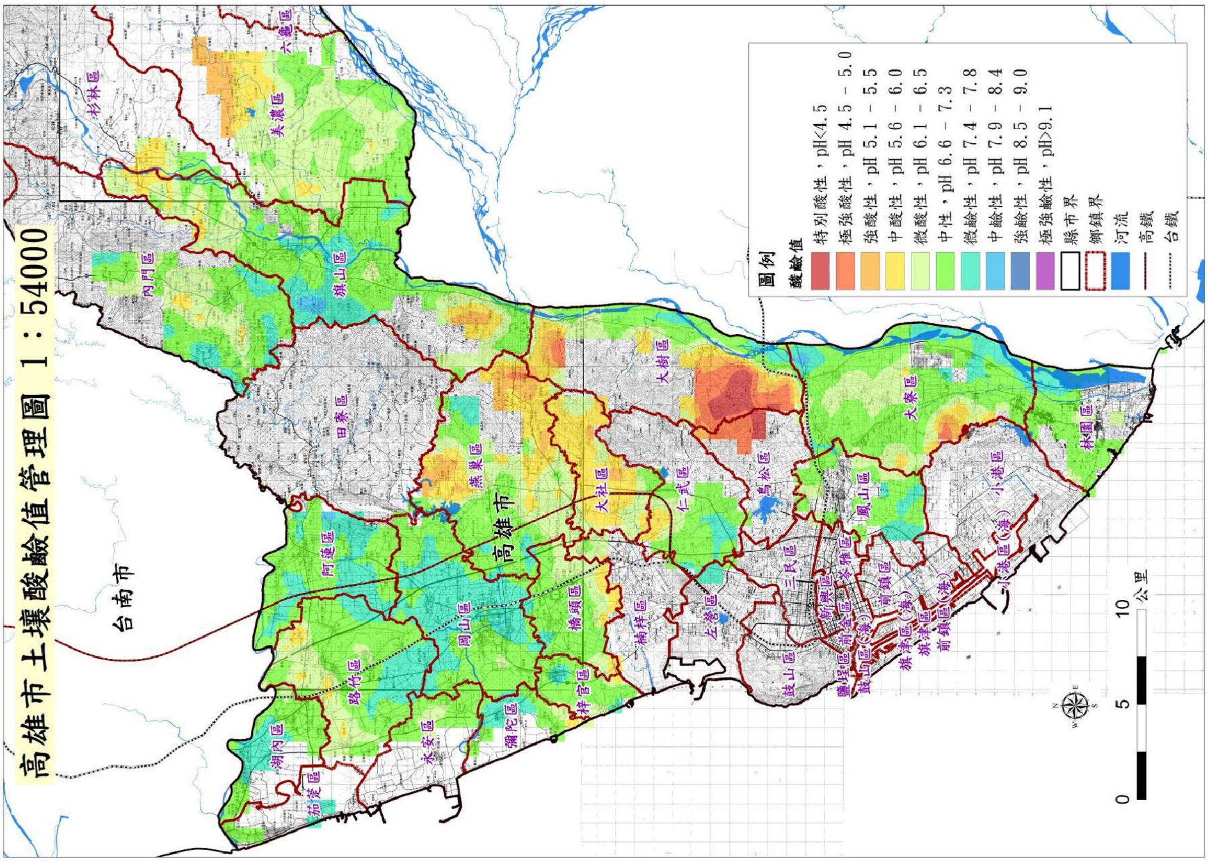
區土壤有機質含量為低至中等，尤其美濃區土壤有機質含量多較低，應每年每公頃施用600公斤以上質優之有機質肥料。

屏東縣

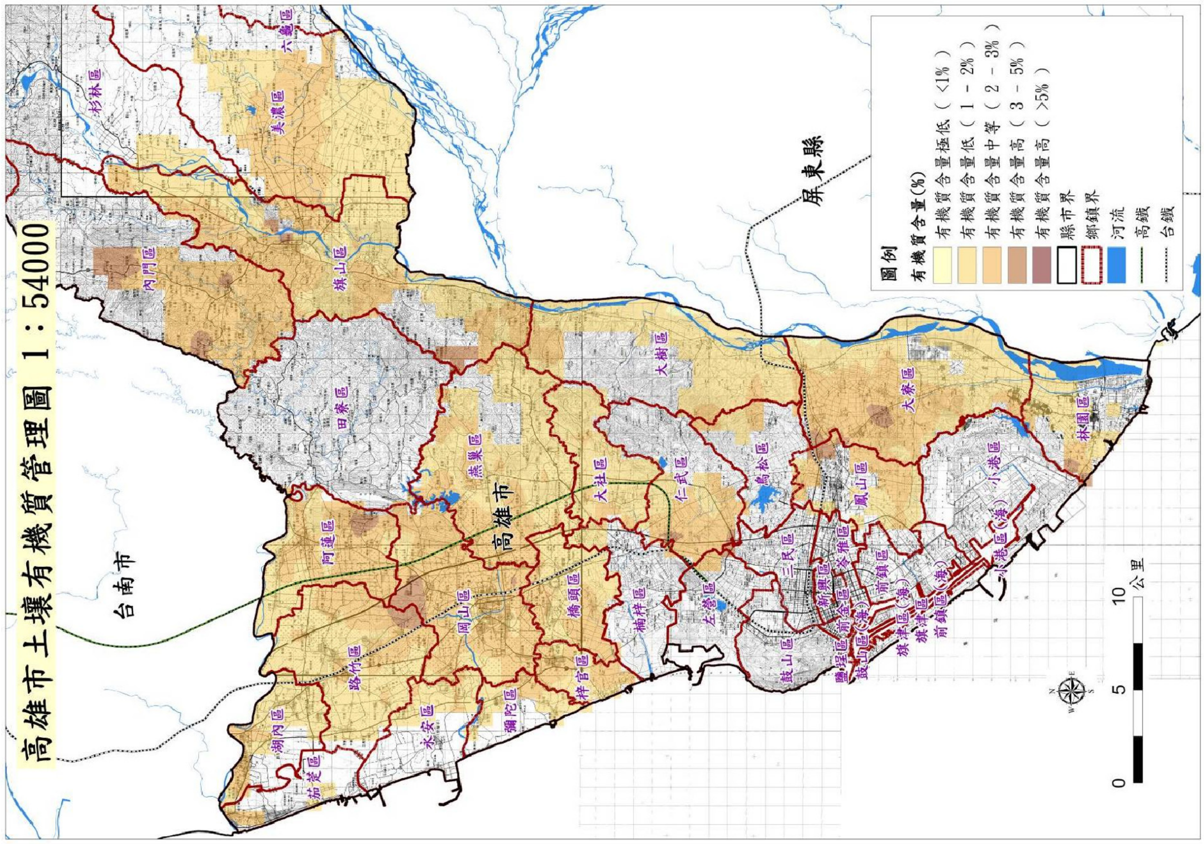
1. 水稻栽培區域集中於西南處，主要栽培鄉鎮為萬丹鄉、崁頂鄉、新園鄉、東港鄉及南州鄉，為黏板岩新沖積物沉澱形成之排水不完全沖積土，土壤質地為坋質壤土或坋質黏壤土。
2. 該區土壤pH值於6.7至8.6之間，屬微鹼性土壤居多，其有機質含量中等，應每年每公頃需補充質優之有機質肥料400公斤以上。



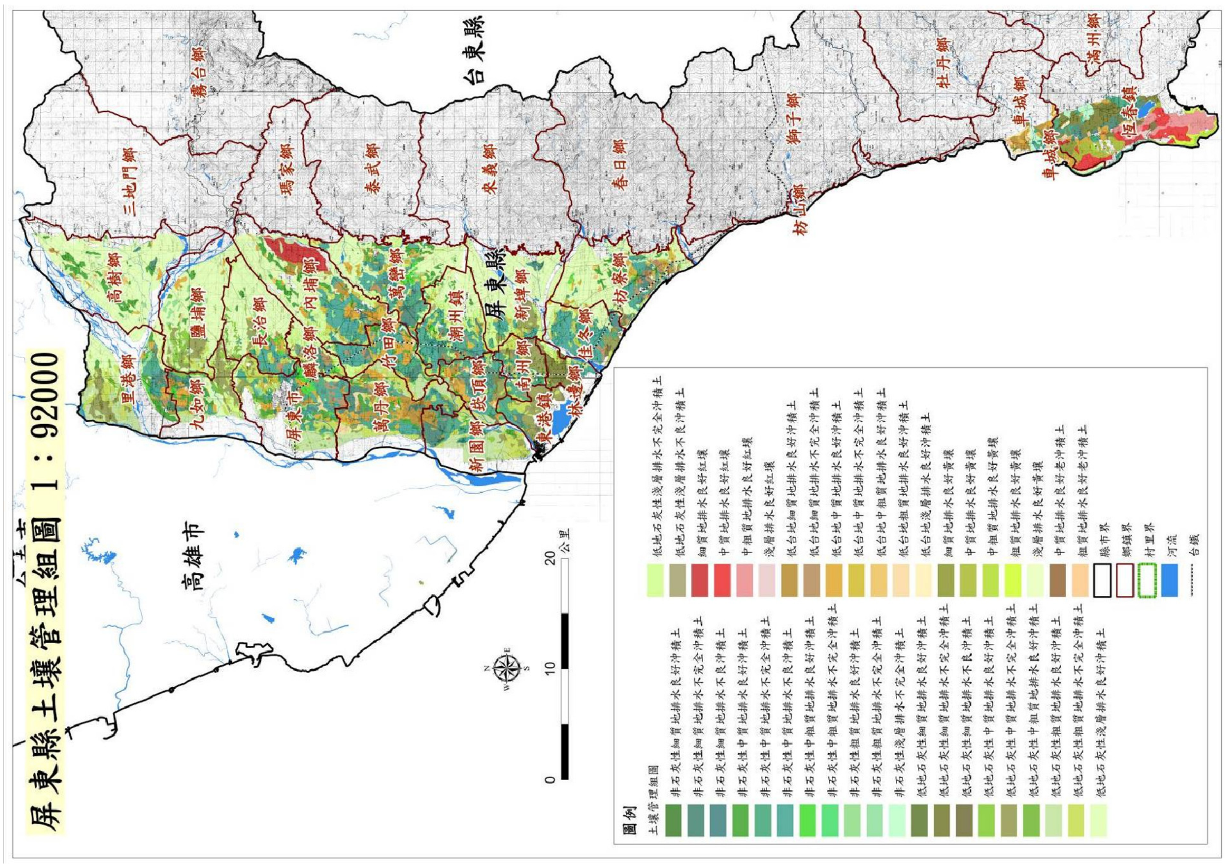
圖三、農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖



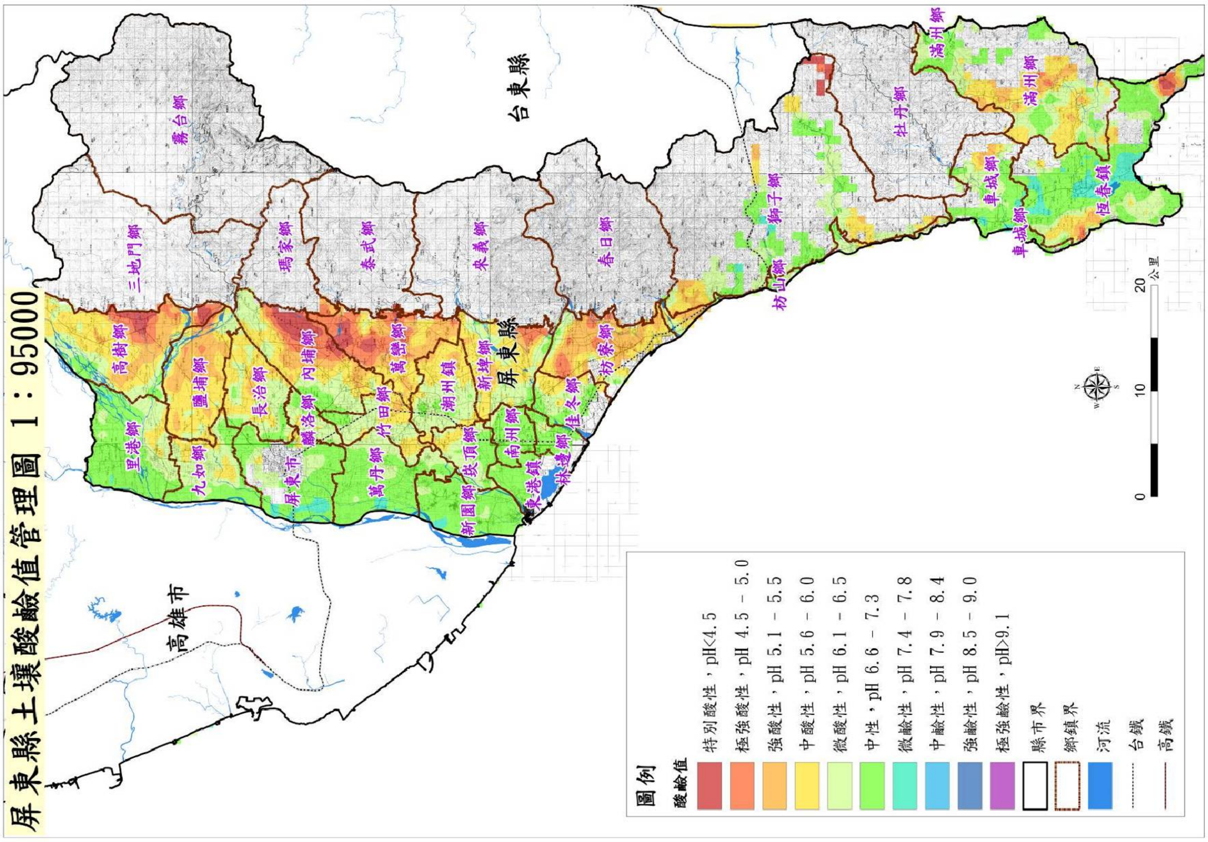
圖四、農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖



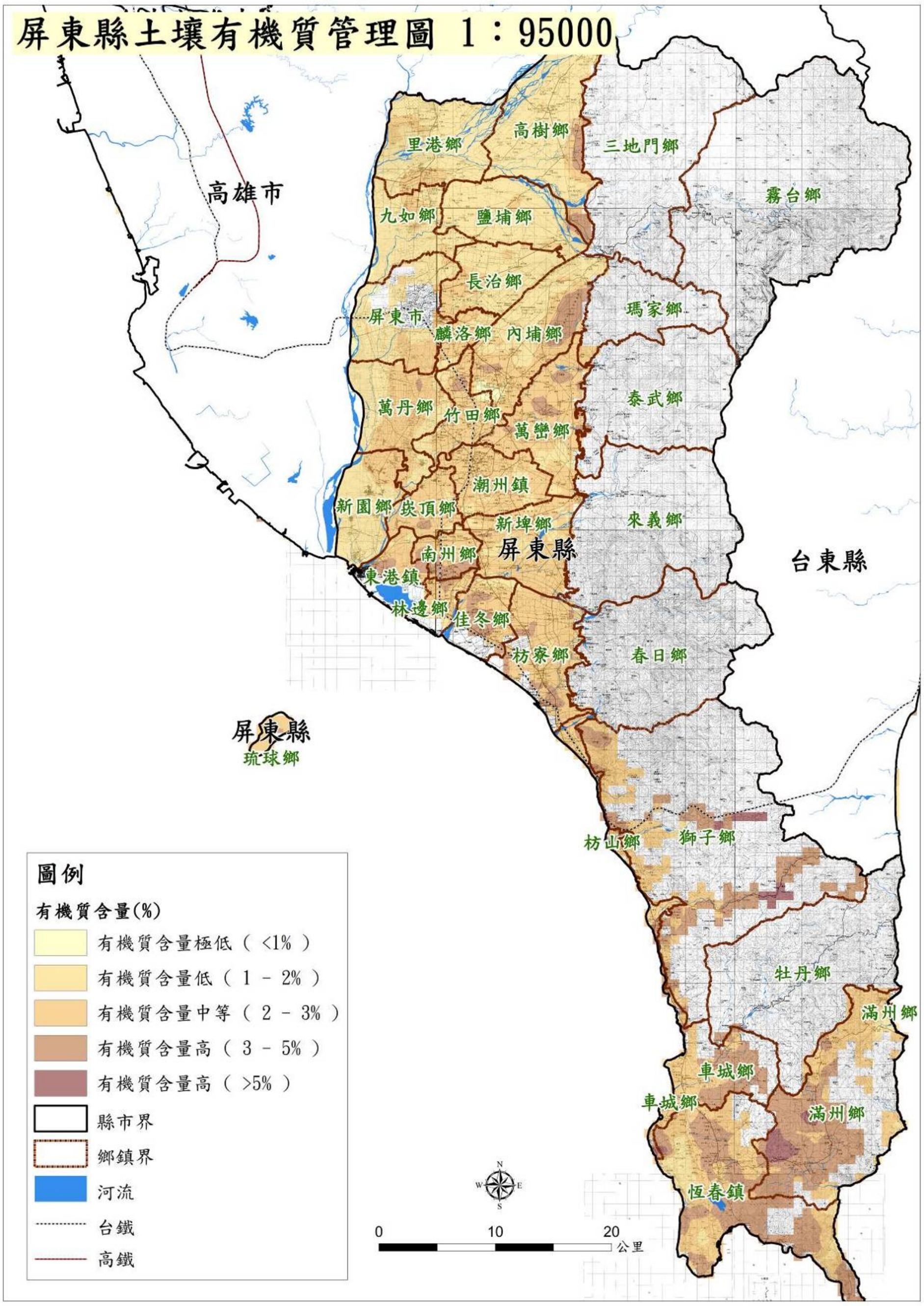
圖五、農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖



圖六、農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖



圖七、農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖



圖八、農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖

(一)次量與微量元素營養管理推薦：

肉眼診斷為檢視水稻植株是否發生營養缺乏最直接之方法，以下為常見的水稻次量、微量元素缺乏徵狀及改善方法。

1. 鎂：缺鎂時葉肉黃化，與葉脈周圍的綠色明顯對比，徵狀首先出現於老葉，酸性土壤容易發生缺鎂，除施白雲石粉外，嚴重時，可使用 20-30g/L 硫酸鎂或硝酸鎂溶液行葉面噴施，中性或鹼性土壤缺鎂，則施用硫酸鎂或採葉面噴施。
2. 硼：缺硼時，生長點停止生長，新葉變厚、捲曲、黃化、燒焦枯死，葉柄或莖稈裂痕且木栓化，可噴施 3g/L 硼酸溶液，但不可連續噴施。
3. 鋅錳：缺鋅時新葉變小變厚，嚴重時下位葉黃化並產生焦狀褐斑；缺錳徵狀與缺鐵類似，葉脈間黃化呈淡綠色，與缺鐵徵狀之區別為缺錳嚴重時不會呈現白化現象。可用 3-5g/L 硫酸鋅或硫酸錳(加等量氧化鈣製成乳劑)葉面噴施。

(二)栽培曆及管理作業：

月別	一期作	生育日數	二期作	生育日數	生育過程	栽培管理	徒長病、苗立枯病	稻熱病	紋枯病	白葉枯病、穀枯病	螟蟲	褐飛蝨	斑飛蝨	瘤野螟	稻心蠅	稻細蟎
十二月	育苗期	15至25			播種											
					秧苗	整地，施基肥 (氮肥25%、磷肥100%、鉀肥40%)										
一月	營養生長期	插秧			插秧	淺水灌溉 (3-5公分) 施殺草劑										
					成活期											
		12			分櫱始期	淺水灌溉 (3-5公分) 施第一次追肥(氮肥25%、鉀肥20%)										
二月		28			分櫱盛期	淺水灌溉 (3-5公分) 施第二次追肥(氮肥30%、鉀肥20%)										
					有效分櫱終期											
		40			曬田	曬田，曬至田間乾裂										
三月																
					曬田終期											
	生殖生長期	53			幼穗形成期	深水灌溉 (5-10公分) 施穗肥 (氮肥20%、鉀肥20%)										
四月		64			孕穗期	輪灌										
		78			抽穗期	深水灌溉 (5-10公分)										
五月	成熟期				乳熟期											
					糊熟期											
		120			黃熟期	輪灌										
六月			育苗期	8至12	一期作完熟期；二期作播種	一期作斷水										
					秧苗	整地，施基肥 (氮肥25%、磷肥100%、鉀肥40%)										
			營養	插秧	插秧、成活期	淺水灌溉 (3-5公分)，施殺草劑										

月別	一期作	生育日數	二期作	生育日數	生育過程	栽培管理	徒長病、苗立枯病	稻熱病	紋枯病	白葉枯病、穀枯病	螟蟲	褐飛蝨	斑飛蝨	瘤野螟	稻心蠅	稻細蟎
七月			生長期	8	分蘗始期	淺水灌溉 (3-5 公分) 施第一次追肥 (氮肥 25%、鉀肥 20%)										
					分蘗盛期	淺水灌溉(3-5 公分)										
				28	有效分蘗終期	施第二次追肥 (氮肥 30%、鉀肥 20%)										
八月				30	曬田	曬田，曬至田間乾裂										
				55	曬田終期											
			生殖生長期		幼穗形成期	深水灌溉 (5-10 公分) 施穗肥(氮肥 20%、鉀肥 20%)										
九月				60	孕穗期	輪灌										
					抽穗期	深水灌溉 (5-10 公分)										
			成熟期		乳熟期											
十月					糊熟期											
				110	黃熟期	輪灌										
					完熟期	斷水										
十一月																

四、目標或預期產量肥料三要素施肥量推薦

(一)水稻基肥施用宜早，以確保早期之有效分蘗及避免植株過高。基肥施用量以施用量之 25%氮肥、全量磷肥與 40%鉀肥於整地前施用。

(二)第一次追肥於第一期作插秧後 12-15 天、第二期作插秧 8-10 天施用，施用量為 25%氮肥。

(三)第二次追肥於第一期作插秧後 25-30 天、第二期作插秧 15-20 天施用，施用量為 30%氮肥、40%鉀肥。

(四)、穗肥施用於第一期作插秧後 60-65 天、第二期作插秧後 40-45 天，至田間拔取生育中等之母株，將其葉片連同葉鞘由外而內一葉一葉剝去，若發現莖節先端顯出白色絨毛狀幼穗長度為 0.2 公分左右時適量施用穗肥，施用 20%氮肥及 20%鉀肥。

高屏地區水稻每公頃推薦施用量如下表。應注意於生育前期適時、適量施肥，以增加有效分蘗，發揮本品種產量之潛能，生育中期應力行晒田以抑制無效分蘗，促進稻根活力。

高屏地區水稻每公頃推薦施用量(公斤)

期作	肥料	基肥	一追	二追	穗肥
一期作	硫酸銨	150	150	180	120
	過磷酸鈣	300	—	—	—
	氯化鉀	40	—	40	20
二期作	硫酸銨	125	125	150	100
	過磷酸鈣	300	—	—	—
	氯化鉀	40	—	40	20

五、參考實例-水稻深層施肥合理化模式(高雄區農業改良場)

(一)水稻深層施肥

本場積極推廣水稻深層施肥栽培方式，期能獲得最佳收益與稻米品質。水稻深層施肥於民國 80 年代即已開始發展，目前使用之水稻深層施肥兼插秧機，為八行式乘坐型，已改良早期六行式自走式機型推行不易之缺點，大大改善勞力負擔。

利用深層施肥優點有：1.省力、省工—插秧兼施肥料，可節省基肥、一追、二追之肥料施用工資；2.省肥—可節省 25%以上氮肥用量；3.增加稻根活力—促進稻根伸長，植株健壯；4.將肥料埋入土中 6-10 公分處，可提昇肥效，同時避免水質污染。應用水稻深層施肥兼插秧機於稻作生產，於減施肥料量情形下，不但對原有產量無影響，且能節省肥料及其施用成本，達到合理化施肥及提高農民收益之目的。

水稻側調施肥插秧機施肥裝置於插秧同時將肥料施於秧苗側邊3-4公分處，深度約6-10公分

圖九、水稻深層施肥插秧機

(二)水稻深層施肥試驗結果

本場試驗結果，水稻利用利用**側條施肥插秧機**進行「深層施肥」插秧，無論第一期作或第二期作，插秧株距相同時，以深層施肥插秧機插秧，氮肥總施用量 96 公斤/公頃試區的稻穀產量不低於一般插秧機插秧，氮肥總施用量 120 公斤/公頃試區，顯示利用深層施肥插秧機插秧可節省約 20%的施肥量，且不影響產量。利用此法於減肥 20%處理下，除產量並不低於一般慣行栽培方式，可節省肥料支出外，且同時可減少三次施肥工資，僅估算肥料及工資效益，每公頃可增加收益 3,700 元以上。

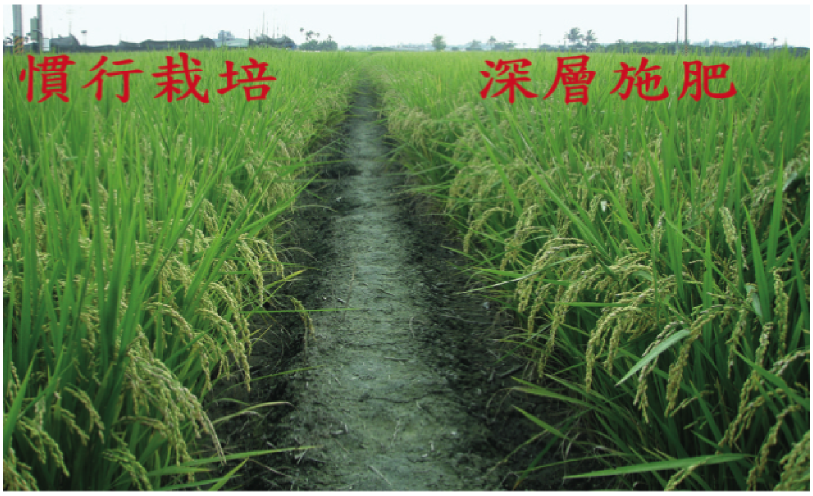
水稻「深層施肥」栽培模式試驗氮肥料(公斤/公頃)施用表

插秧株距	栽培模式	總施用量	基肥	插秧肥	1 追	2 追	穗肥
21 公分	深層施肥區	96	—	67.3	—	—	28.8
	對照區	120	30	—	30	36	24.0
24 公分	深層施肥區	96	—	67.3	—	—	28.8
	對照區	120	30	—	30	36	24.0

水稻「深層施肥」栽培模式插秧株距及氮肥料施用量試驗產量調查(2010-2011 年)

期作	插秧株距	總施用量 (公斤/公頃)		產量 (公斤/公頃)	支出(元/公頃)			收入(元/公頃)	
					插秧	肥料	施肥工資	總收入*	淨收入
一期作	21公分	深層施肥區	96	6,376	9,000	4,800	1,500	148,497	133,197
		對照區	120	6,186	7,000	6,000	6,000	144,072	125,072
	24公分	深層施肥區	96	6,433	9,000	4,800	1,500	149,825	134,525
		對照區	120	5,954	7,000	6,000	6,000	138,669	119,669
二期作	21公分	深層施肥區	96	4,061	9,000	4,800	1,500	94,378	79,078
		對照區	120	3,880	7,000	6,000	6,000	90,171	71,171
	24公分	深層施肥區	96	3,786	9,000	4,800	1,500	87,987	72,687
		對照區	120	3,358	7,000	6,000	6,000	78,040	59,040

總收入：產量×公糧計畫收購價格均價(一期作：23.29 元/公斤；二期作：23.24 元/公斤)



圖十、八行乘坐式水稻深層施肥兼插秧機示範田區水稻生育情形相近，而深層施肥區生產成本較慣行栽培區低很多。